

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-14854

(P2003-14854A)

(43)公開日 平成15年1月15日(2003.1.15)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	データベース(参考)
G 0 1 T 1/20		G 0 1 T 1/20	E 2 G 0 8 8 G 5 F 0 8 8 L A
H 0 1 L 31/09		H 0 1 L 31/00	

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2001-194950(P2001-194950)

(22)出願日 平成13年6月27日(2001.6.27)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 江本 健吾

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74)代理人 100065385

弁理士 山下 穰平

Fターム(参考) 2G088 EE01 EE29 FF02 FF04 FF05

FF06 GG19 JJ05 JJ09 JJ29

5F088 BA15 BB03 BB07 EA04 EA06

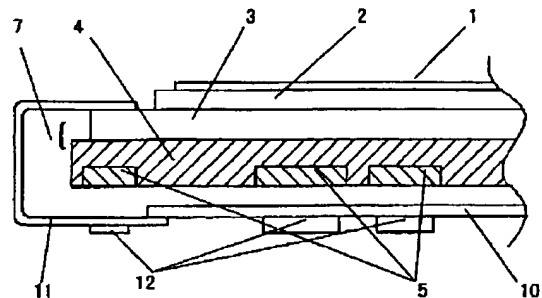
EA20 HA10 HA15 LA08

(54)【発明の名称】 放射線検出装置

(57)【要約】

【課題】 機械的強度を著しく低下させることなく放射線検出装置を軽量化、薄型化する。

【解決手段】 放射線を電気信号に変換する変換手段と、前記変換手段が載置される支持部材と、前記支持部材の裏面側に設けられており前記変換手段で変換された電気信号を処理する処理手段とを備えた放射線検出装置において、前記支持部材に前記処理手段の設けられた位置に合わせて凹部を形成し、該凹部に前記処理手段への放射線を遮蔽する遮蔽材を埋設していることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 放射線を電気信号に変換する変換手段と、前記変換手段が載置される支持部材と、前記支持部材の裏面側に設けられており前記変換手段で変換された電気信号を処理する処理手段とを備えた放射線検出装置において、

前記支持部材に前記処理手段の設けられた位置に合わせて凹部を形成し、該凹部に前記処理手段への放射線を遮蔽する遮蔽材を埋設していることを特徴とする放射線検出装置。

【請求項2】 前記遮蔽材の大きさを、前記処理手段以上の大きさとしていることを特徴とする請求項1記載の放射線検出装置。

【請求項3】 前記凹部深さ $d$ と、前記遮蔽材の厚さ $t$ との関係が

$$d \geq t$$

であることを特徴とする請求項1又は2記載の放射線検出装置。

【請求項4】 前記変換手段は、放射線を一旦光に変換した後に電気信号に変換することを特徴とする請求項1から3のいずれか1項記載の放射線検出装置。

【請求項5】 前記処理手段は、前記変換手段に接続されているフレキシブル基板に実装されている集積回路であることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項記載の放射線検出装置。

【請求項6】 請求項1から5のいずれか1項記載の放射線検出装置を備えることを特徴とする放射線検出システム。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、放射線検出装置に関し、特に、医療用のX線検出装置や、産業用の被破壊装置など放射線検出装置に関する。

【0002】なお、本明細書では、放射線の範ちゅうに、 $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線などの電磁波も含まれるものとする。

【0003】

【従来の技術】近年、非晶質シリコン(a-Si)に代表される光電変換半導体材料の開発により、光電変換素子を大面積基板上に2次元に多数形成した2次元センサの開発が進み、実用化に至っている。このような2次元センサの中には、主に医療用の診断装置としてX線像を画像化するX線用2次元センサがある。

【0004】X線用2次元センサには、X線の変換方式の違いにより主に間接変換方式と直接変換方式の2方式に分けられる。間接変換方式は、X線を蛍光体によって可視光に変換し、この可視光を光電変換素子によって電荷に変換し、その電荷をトランジスタを介して読み出すものである。一方、直接変換方式は、X線を電荷に直接変換し、その電荷をトランジスタを介して読み出すもの

である。

【0005】医療用としてのX線用2次元センサにおいては、従来のスクリーン/フィルム系と同様に据え置き型と可搬型のX線用2次元センサが望まれており、特に可搬型のX線用2次元センサにおいては小型・軽量・薄型化が望まれている。

【0006】図3は、間接変換方式2次元センサを用いたX線検出装置の断面を模式的に示した模式断面図である。図4は、図3の下から見た図である。図3、図4において、1はX線を可視光に変換するための蛍光体、2は光電変換素子とトランジスタからなる画素を2次元的に配したセンサ部、3はガラス等の絶縁性材料からなる基台、4は比較的軽量のMg合金等の金属材料からなる機械的強度を高めるための支持板である。蛍光体1とセンサ部2、基台3と支持板4は各々接着材により接着固定されている。

【0007】また、5はPb等の比較的原子番号の大きい材料からなり蛍光体1を透過したX線を吸収または遮蔽するX線遮蔽材であり、支持板4に接着もしくはねじにより締結されている。7は支持部材であり、基台3と支持板4から構成されている。10はセンサ部2から得た信号を処理するための電気回路基板、11はセンサ部2と電気回路基板10を電気的に接続するためのフレキシブル配線、12はセンサ部2の駆動や、センサ部2から得た信号を転送、処理するための集積回路(IC)である。

【0008】次に、図3、図4に示すX線検出装置の動作について説明する。X線発生装置より照射されたX線は蛍光体1により可視光に変換され、その光量に応じた電荷がセンサ部2内の光電変換素子に蓄積される。光電変換素子に蓄積された電荷はセンサ部2内のトランジスタ、フレキシブル配線11及びIC12を介して電圧として読み出される。読み出された電圧(情報)は電気回路基板10上のIC12によって適当な処理が行われ、画像を得る。

【0009】ところで、蛍光体1のない領域に照射されたX線や、蛍光体1で可視光に変換されずに透過したX線がフレキシブル配線11や電気回路基板10上のIC12に照射されると、IC12の誤動作や特性劣化の原因となる。この問題を回避するために、支持板4と電気回路基板10の間に、支持板4のX線照射面内の大きさとほぼ同じ大きさのX線遮蔽板5を設けている。

【0010】なお、X線遮蔽板5の厚みもは、実用上照射されるX線量に対し、装置の性能や耐久性を考慮して実用上IC12が問題なく動作するレベルまでX線を遮蔽するように決められている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の技術は、X線遮蔽板の厚み分だけX線検出装置の厚みが増えてしまい薄型化を妨げる要因とであった。これを回避す

る手段としてX線遮蔽板の厚み分だけ支持部材を薄くする方法が考えられるが、この場合は支持板の機械的強度が著しく低下するという新たな問題が生じる。

【0012】また、従来の技術は、電気回路基板の全面及びフレキシブル配線上のICにX線が照射されないような構成としているため、X線が照射されても実用上問題ない電気回路基板の配線等、IC以外の領域までX線遮蔽板を配しており、これによりX線画像検出装置が重量化するという問題があった。

【0013】そこで、本発明は、機械的強度を著しく低下させることなく放射線検出装置を軽量化、薄型化することを課題とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、放射線を電気信号に変換する変換手段と、前記変換手段が載置される支持部材と、前記支持部材の裏面側に設けられており前記変換手段で変換された電気信号を処理する処理手段とを備えた放射線検出装置において、前記支持部材に前記処理手段の設けられた位置に合わせて凹部を形成し、該凹部に前記処理手段への放射線を遮蔽する遮蔽材を埋設していることを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0016】（実施形態1）図1は、本発明の実施形態1のX線検出装置の模式的な断面図である。図1には、いわゆる間接変換方式2次元センサを用いたX線検出装置を示している。図2は、図1の下から見た図である。

【0017】図1、図2において、1はX線を可視光に変換するための蛍光体、2は光電変換素子とトランジスタからなる画素を2次元的に配したセンサ部、3はガラス等の絶縁性材料からなる基台、4は比較的軽量のMg合金等の金属材料からなる機械的強度を高めるための支持板であり以下説明するIC12の実装位置に合わせて凹部が形成されている。蛍光体1とセンサ部2、基台3と支持板4は各々接着材により接着固定されている。

【0018】また、15はPb等の比較的原子番号の大きい材料からなり蛍光体1を透過したX線を吸収または遮蔽するX線遮蔽材であり、支持板4の電気回路基板10側にIC12のX線が照射される面以上の大きさの凹部に埋設されている。7は支持部材であり、基台3と支持板4から構成されている。10はセンサ部2から得た信号を処理するための電気回路基板、11はセンサ部2と電気回路基板10を電気的に接続するためのフレキシブル配線、12はセンサ部2の駆動や、センサ部2から得た信号を転送、処理するための集積回路（IC）である。

【0019】本実施形態では、支持部材7に複数の凹部を設けるように加工して、該複数の凹部にX線遮蔽材1

5を埋設している。このため、加工されていない支持部材7とX線遮蔽板5（図3）とをそれぞれ備えるX線検出装置に比して、X線遮蔽板5の厚さ分だけ薄型化できる。また、X線遮蔽板5の重さから支持部材7の凹部に埋設されたX線遮蔽材15の重さを差し引いた分だけ軽量化できる。

【0020】また、支持部材7の凹部の深さはX線遮蔽板5の厚さ以上にしており、すなわち、支持部材7の凹部深さをd、X線遮蔽材15の厚さをtとすると、

$$d \geq t$$

の関係にあるため、支持部材7の表面からX線遮蔽材15が突出しないようにしている。なお、支持部材7は、IC12の上部にだけ凹部を設けているだけであるので、機械的強度は、さほど低下しない。ちなみに、支持部材7の機械的強度が低下するようであれば、支持部材7の材料を軽く、かつ強度のあるものに代えて厚くすればよい。

【0021】ここで、本実施形態では、X線源より照射されるX線の進行方向に対し、支持部材7、X線遮蔽材5、電気回路基板10の順で配置することにより、X線遮蔽材15を、IC12に近いところに設けて、IC12に対して斜めに進行してくるX線を遮蔽しやすくしている。換言すると、X線遮蔽材15の面積を小さくしても、斜めに進行してくるX線を遮蔽できる。

【0022】一方、医療用で特定の部位の撮影を行う据え置き型のX線検出装置の場合にはX線源との位置関係はおおよそ決まっている。また、X線源から照射されるX線は発散光である。この場合、X線遮蔽材15がIC12から遠いほどIC12に投影されるX線遮蔽材5の影が大きくなる、すなわち遮蔽エリアを大きくとれるため、X線遮蔽材15、IC12の許容位置誤差を大きくすることができる。もしくは小さい面積でIC12に照射されるX線を遮蔽できる。

【0023】そこで、医療用のX線検出装置は、X線遮蔽材5を、支持板4の基台3側に埋設するとよい。

【0024】なお、図5に示すように基台3に凹部を設け、そこにX線遮蔽材5を埋設してもよい。

【0025】さらに、本実施形態では、いわゆる間接変換方式のX線撮像装置を例に説明したが、いわゆる直接変換方式の放射線検出装置であっても、同様にX線遮蔽材5を設けることができる。

【0026】（実施形態2）図6は、本発明の実施形態2のX線検出システムの模式的な構成図である。X線チューブ6050で発生したX線6060は患者あるいは被験者6061の胸部6062を透過し、放射線検出装置6040に入射する。この入射したX線には患者6061の体内部の情報が含まれている。X線の入射に対応して蛍光体は発光し、これを光電変換して電気的情報を得る。この情報は、デジタルに変換されイメージプロセッサ6070により画像処理され制御室のディスプレイ

イ6080で観察できる。

【0027】また、この情報は電話回線6090等の伝送手段により遠隔地へ転送でき、別の場所のドクタールームなどディスプレイ6081に表示もしくは光ディスク等の保存手段に保存することができ、遠隔地の医師が診断することも可能である。またフィルムプロセッサ6100によりフィルム6110に記録することもできる。

【0028】なお、本実施形態では、光電変換装置を、X線診断システムへ適用する場合について説明したが、X線以外の $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線等の放射線を用いた非破壊検査装置などの放射線撮像システムにも適用することができる。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、適所にだけ遮蔽材を設けているので、処理手段への放射線を遮蔽しながら放射線検出装置を軽量化、薄型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1のX線検出装置の模式的な

断面図である。

【図2】図1の下から見た図である。

【図3】間接変換方式2次元センサを用いたX線検出装置の断面を模式的に示した模式断面図である。

【図4】図3の下から見た図である。

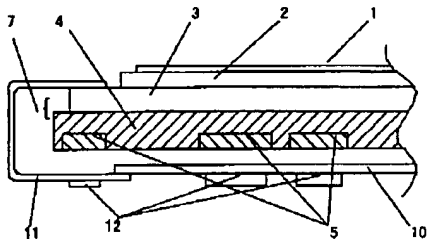
【図5】図1に対応する変形例を示す図である。

【図6】本発明の実施形態2のX線検出システムの模式的な構成図である。

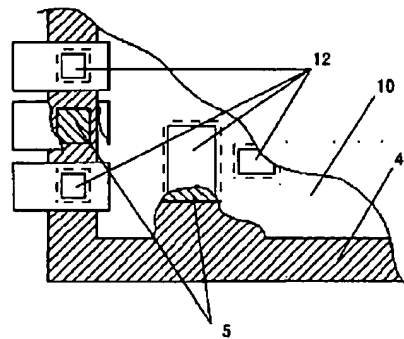
【符号の説明】

- 1 蛍光体
- 2 センサ部
- 3 基台
- 4 支持板
- 5 放射線遮蔽板
- 7 基台3と支持板4から構成される支持部材
- 10 電気回路基板
- 11 フレキシブル基板
- 12 センサ部2の駆動及びセンサ部2から得た信号を転送、処理するためのIC

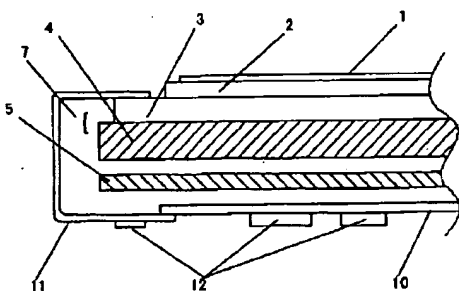
【図1】



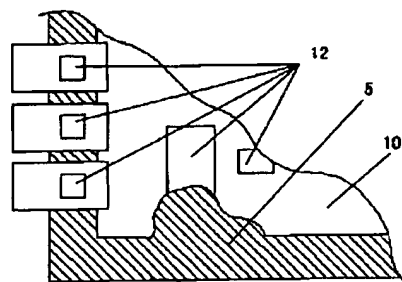
【図2】



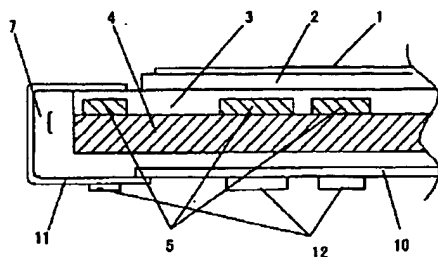
【図3】



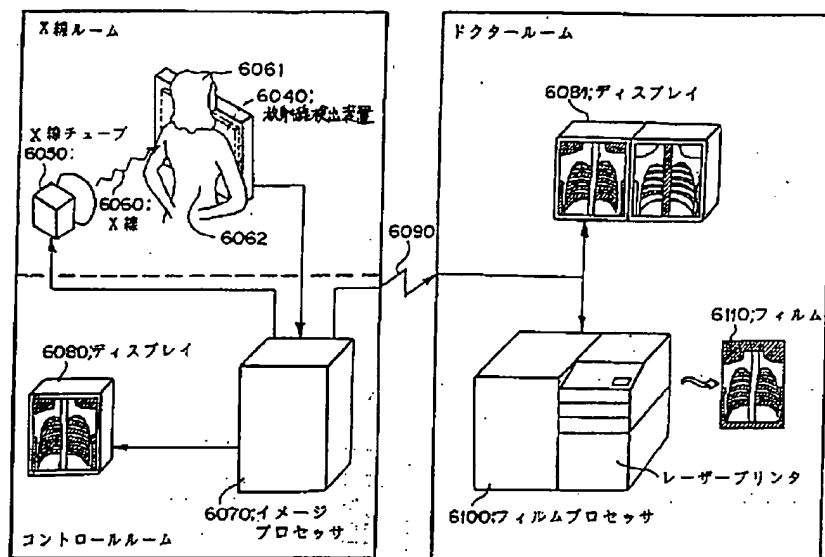
【図4】



【図5】



【図6】



PAT-NO: JP02003014854A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003014854 A  
TITLE: RADIATION DETECTOR  
PUBN-DATE: January 15, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
EMOTO, KENGO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CANON INC	N/A

APPL-NO: JP2001194950

APPL-DATE: June 27, 2001

INT-CL (IPC): G01T001/20, H01L031/09

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the weight and thickness of a radiation detector without lowering the mechanical strength significantly.

SOLUTION: The radiation detector comprises means for converting radiation into an electric signal, a supporting member for mounting the converting means, and means for processing the converted electric signal disposed on the rear side of the supporting member wherein a recess is made in the supporting member in correspondence with the position of the processing means and a shielding radiation to the supporting member is buried in the recess.

COPYRIGHT: (C) 2003, JPO